

УДК 373.3

КАК НАУЧИТЬ ДЕТЕЙ РЕШАТЬ ИНЖЕНЕРНЫЕ ЗАДАЧИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Аннотация. В статье рассматриваются подходы к обучению младших школьников решению инженерных задач. Возможность применения адаптированных под учебные условия уроков труда (технологии) и внеурочную деятельность в начальной школе профессиональных инженерно-конструкторских задач и роль таких задач как дидактических средств для развития инженерно-конструкторского мышления у младших школьников.

Ключевые слова: учебная конструкторская задача, инженерная задача, уроки труда (технологии), критическое и творческое мышление

Введение

Инженерные компетенции становятся все более актуальными в современном обществе, и их формирование должно начинаться в начальной школе. С каждым годом требования к знаниям и умениям детей возрастают, и важно найти методы, которые эффективно развивают инженерное мышление. Данная статья подробно рассматривает подходы к обучению младших школьников решению инженерных задач, опираясь на личный опыт и практические примеры.



Ольга Владимировна Ламзина,
учитель начальных классов,
МБОУ «Лицей № 35 — образователь-
ный центр «Галактика»,
г. Казань, Россия
E-mail: lamzina_72@mail.ru

Как цитировать статью: Ламзина О. В. Как научить детей решать инженерные задачи в начальной школе // Образ действия. 2024. Специальный выпуск «Математическое и естественно-научное образование». С. 56–62.

Почему важно развивать инженерное мышление?

Инженерное мышление сочетает в себе критическое и творческое мышление, а также умение решать задачи и проблемы. Это необходимый навык во многих сферах, включая науку, технологии, математику и даже искусство. Умение мыслить как инженер помогает детям:

- 1) развивать критическое мышление: они учатся анализировать проблемы, ставить гипотезы и делать выводы;
- 2) стимулировать креативность: дети должны находить оригинальные решения и подходы;
- 3) научиться работать в команде: совместные проекты и группа способствуют развитию навыков общения и сотрудничества.

Обучение решению инженерных задач в начальной школе помогает детям стать более самостоятельными, уверенными и активными участниками образовательного процесса.

Роль математических дисциплин в инженерном образовании общепризнанна. Во-первых, математика является важным инструментом в профессии инженера. Во-вторых, математическая деятельность обладает мощным потенциалом для формирования личностных качеств и качеств мышления, которые составляют культуру инженерного мышления. Кроме того, математика выступает и как часть общей методики решения инженерных задач, соединяющей теорию с практикой и задающей формы и способы мыслительных операций [3].

Как эффективно развивать инженерные навыки у детей в рамках учебного процесса?

В своей практике я реализую несколько эффективных подходов к формированию инженерных компетенций:

1. Проектная деятельность

В рамках проектного обучения учащиеся работают над реальными задачами, что позволяет им применять теоретические знания и развивать навыки сотрудничества. Проекты включают создание моделей зданий, разработку простых механизмов и участие в конкурсах.

2. Использование конструкторов

Занятия с конструкторами, такими как LEGO или аналогичные наборы, дают возможность детям экспериментировать с инженерными концепциями. Создание собственных конструкций помогает им лучше понимать физические принципы: устойчивость, баланс и силы.

3. STEM-образование

Внедрение STEM-подхода (наука, технологии, инженерия, математика) способствует интеграции различных предметов. Проведение научных экспериментов и математических заданий в рамках единого проекта обеспечивает большее понимание взаимосвязей между дисциплинами [2, с. 1].

4. Кросс-дисциплинарные занятия

Используя элементы искусства в инженерных проектах, я расширяю горизонты учащихся. Это способствует развитию креативности и инновационного мышления, когда дети не только изготавливают модели, но и создают их с учетом эстетики и практического применения.

5. Мастер-классы и экскурсии

Проведение мастер-классов с участием профессионалов в области инженерии и организация экскурсий на предприятия или в научные центры помогает мне углубить интерес детей к инженерным профессиям, показывает реальную жизнь инженеров и их роль в обществе.

Результаты применения этих методов оказались впечатляющими: отмечен рост интереса к инженерным наукам, развитие самостоятельности, уверенности в себе и критического мышления у учащихся.

Примеры из практики

1. Проект «Мосты из бумаги»

Одним из первых проектов, который я реализовала в классе, была задача по строительству мостов из бумаги. Дети делились на группы и получали задание построить мост, который смог бы выдержать определенный вес (например, 500 граммов). Условия были следующие:

- Мост должен быть построен только из бумаги и скотча.
- Длина моста не должна превышать 50 см.

Этапы выполнения:

1. Исследование. Мы начали с обсуждения того, что такое мост, какие виды мостов существуют и как они работают. Дети самостоятельно искали информацию, читали книги и смотрели видео.

2. Планирование. Каждая группа разрабатывала свой проект, рисуя схемы и обсуждая, как они будут строить мост. Это способствовало развитию творческого мышления и навыков планирования.

3. Строительство. Дети начали строительство, но в процессе столкнулись с различными проблемами. Например, одна группа заметила, что их мост слишком слаб и не выдерживает даже легкого груза. Это привело к обсуждению, как улучшить конструкцию, что развивало критическое мышление.

4. Тестирование. В конце проекта мосты проверялись на прочность. Дети с любопытством наблюдали за результатами и анализировали свои ошибки. Это позволило закрепить понимание инженерного процесса.

2. Эксперимент «Выработка энергии»

В другом проекте я предложила детям разработать модель генератора энергии. Мы использовали простые материалы: небольшие электромоторы, батареи и лампочки. Цель заключалась в том, чтобы создать устройство, которое сможет воспроизводить свет.

Этапы выполнения:

1. Исследование. Мы обсудили основы электричества и принцип работы генераторов. Дети изучали материалы о том, как энергия преобразуется из одного вида в другой.

2. Проектирование. Каждая группа должна была создать свой собственный генератор. Дети делились на подгруппы, где каждая занималась определенной частью проекта: кто-то делал электрическую цепь, кто-то разрабатывал внешний вид устройства

3. Сборка. В процессе работы возникали ситуации, когда, казалось бы, простая схема не работала. Это вызывало дискуссии о том, что именно пошло не так: соединения не были надежными или компоненты подбирались неправильно.

4. Презентация. Каждая группа представляла свой проект и объясняла, как он работает. Это помогло развить навыки публичных выступлений и уверенность в своих знаниях.

3. Конкурс «Робототехника»

В рамках внеклассных мероприятий я организовала конкурс, посвященный робототехнике. Мы использовали наборы LEGO и простые программные средства.

Этапы выполнения:

1. Изучение основ программирования. Перед началом проекта мы провели несколько занятий по основам программирования. Дети познакомились с базовыми понятиями: переменные, циклы и условия.

2. Проектирование роботов. Учащиеся разрабатывали своих роботов для выполнения определенных задач — например, собрать случайно размещенные кубики в определенное место.

3. Программирование. Дети писали простые программы для управления роботами и сталкивались с задачей, которая требовала логического мышления. Например, у них не получалось заставить робота поворачиваться на 90 градусов. Мы проанализировали код, обсуждали методы отладки.

4. Соревнования. В день соревнований дети с нетерпением ждали, чтобы увидеть, как их роботы будут выполнять заданные задачи. Ситуации, когда роботы не выполняли задания, приводили к обсуждению, что также способствовало развитию критического мышления и решению проблем.

4. Исследовательская работа «Проблемы экологии»

В этом проекте мы обсудили проблемы экологии и их влияние на жизнь общества. Дети исследовали различные способы уменьшения вреда окружающей среде, такие как переработка отходов. Наша цель заключалась в разработке проекта по созданию «умного» мусорного бака.

Этапы выполнения:

1. Исследование. Дети изучали экологические проблемы, проводили опросы среди соседей и родителей о том, как они утилизируют отходы, и собирали информацию о переработке.

2. Дизайн и проектирование. Команды разрабатывали концепцию своих мусорных баков, учитывая функциональность и дизайн. Каждая группа представила свои идеи, а затем мы провели голосование за наиболее интересные.

3. Сборка прототипов. Дети использовали картон и другие доступные материалы для создания прототипов своих мусорных баков. Им пришлось думать о том, как они будут работать и каким образом можно реализовать механизмы, которые позволят разделять мусор.

4. Презентация и защита проектов. Каждая команда представила свои работы на открытом уроке. Это было прекрасным примером того, как инженерное мышление может быть применено в реальной жизни.

Проведенный анализ примеров из практики позволил также выделить следующие характерные психолого-педагогические условия применения учебных инженерных задач для развития инженерно-конструкторского мышления у младших школьников на уроках труда (технологии) и во внеурочной деятельности: обучение решению конструкторских задач по алгоритму решения профессиональных инженерных задач с фиксацией результатов конструирования и оценкой их качества в специальной профессиональной форме инженера-конструктора — «Техническое задание»; алгоритм решения младшими школьниками учебных конструкторских задач на уроках труда (технологии) и во внеурочной деятельности должен включать в себя следующие этапы:

- 1) планирование этапов конструирования с минимальными затратами ресурсов;
- 2) сборка отдельных узлов конструкции с самоконтролем их качества;
- 3) анализ узлов конструкции на повторение элементов, упрощение, действенности;
- 4) сборка узлов с отбором наиболее перспективных решений;
- 5) анализ готовой конструкции, его функциональности, цикла жизнедеятельности и перспективных задач [1, с. 5].

Заключение

Формирование инженерного мышления и компетенций у младших школьников — это важная задача, которую необходимо решать в современных условиях образовательного процесса. В мировой практике уже активно внедряются методы, способствующие развитию критического и творческого мышления, а также навыков решения проблем, что является основой для будущего успешного обучения детей. Инженерные задачи, интегрированные в учебный процесс, создают уникальную возможность для практического применения знаний и развития необходимых умений.

Инженерные задачи позволяют детям научиться работать в команде, делиться идеями, выслушивать мнения других и находить компромиссы. Эти

навыки критически важны для их будущей профессиональной жизни, независимо от выбранной сферы. Важно, что через решение инженерных задач дети учатся не только находить правильный ответ, но и воспринимать собственные ошибки как часть учебного процесса. Каждый провал становится возможностью для анализа, переосмысления стратегии и поиска новых решений.

Практика показывает, что использование различных методов обучения, таких как проектная деятельность, работа с конструкторами, робототехника и технологические эксперименты, значительно повышает интерес к учебному процессу. Дети становятся активными участниками, исследователями и инноваторами, что мотивирует их к дальнейшему изучению науки, технологий, инженерии и математики (STEM-дисциплины). Применение междисциплинарного подхода помогает им видеть, как различные науки взаимосвязаны, и стимулирует развитие системного мышления.

Сейчас, когда мир сталкивается с множеством глобальных вызовов — изменения климата до инновационных технологий — решение инженерных задач приобретает особую значимость. Важно подготовить молодое поколение не только к жизни в быстро меняющемся мире, но и к поиску решений для улучшения окружающей среды, повышения качества жизни и создания безопасного будущего. Внедряя подходы к решению инженерных задач в начальной школе, мы даем детям мощный инструмент для решения этих задач, а также вдохновляем их на изучение STEM-дисциплин.

Для достижения успеха в формировании инженерного мышления необходимо обратить внимание на то, чтобы обучение было доступным, интересным и ориентированным на ребенка. Учителя, родители и образовательные учреждения должны работать вместе, создавая поддерживающую среду, которая позволит детям чувствовать себя уверенно в своих способностях и желании экспериментировать, исследовать и создавать. Только так мы сможем подготовить новое поколение, способное справляться с вызовами будущего и вносить значительный вклад в развитие общества.

Таким образом, выполнение инженерных задач в начальной школе — это не только образовательный процесс, но и путеводитель, который ведет детей к пониманию окружающего мира, помогая им стать активными, ответственными и творческими личностями. Совершенствуя методы и подходы к обучению, мы закладываем основы для формирования высококвалифицированного и мыслящего поколения.

Список литературы

1. Аналитический доклад «Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года» // О реализации проекта «Уральская инженерная школа» на 2015–2034 гг. НТПК № 1 [Электронный ресурс]. URL: <http://ntpk1.ru/o-realizacii-proekta-uralskaya-inzhenernaya-shkola-na-2015-2034-gg> (дата обращения: 18.07.2017).
2. Кугенева О. А. Интеграция технологий STEM в уроки начальной школы. Работа № 73769, 2024.
3. Сиваченко А. А. Методические подходы к развитию инженерного мышления у учащихся основной школы / А. А. Сиваченко, Е. А. Волкова. 2012.